przegląd organizacji

Wprowadzenie

Współczesne rynki finansowe wykazują silną wrażliwość na wahania nastrojów inwestorów giełdowych. Szczególnie uwidoczniło się to w trakcie „tworzenia się" bańki spekulacyjnej na rynkach finansowych w latach 2007–2008 oraz jej „pęknięcia" w drugiej połowie 2008 r. W Polsce od września roku 2008 mówiło się o silnych reakcjach emocjonalnych inwestorów spowodowanych kryzysem finansowym.

Kahneman i Tverski (1979), Odean i Barber (2001) czy Shiller (2000) wskazują na podłoże takiej podatności rynków. Prace nad wykazaniem wpływu takich czynników, jak płeć, wiek, skłonność do ryzyka były prowadzone również na polskim rynku kapitałowym [Majewski, 2008]. Przytaczane powyżej badania wskazują rzeczywiście na ich istotną rolę w kreowaniu sposobu podejmowania decyzji, lecz nie skupiają się na ich znaczeniu w tym procesie.

W artykule określone zostaną prawdopodobne preferencje inwestora w procesie podejmowania decyzji przy wykorzystaniu narzędzia wielowymiarowej analizy porównawczej, jakim są drzewa klasyfikacyjne zawarte w oprogramowaniu STATISTICA. Dane, na podstawie których przeprowadzono analizę, pochodzą z ankiety internetowej przeprowadzonej od stycznia do marca roku 2009 w biurach maklerskich BOŚ SA oraz BDM SA. Wynikiem przeprowadzonej w ten sposób analizy będzie klasyfikacja inwestorów giełdowych, ale głównym jej wynikiem – wyodrębnienie, na podstawie częstości występowania odpowiedzi, cech, które w szczególny sposób wpływają na proces podejmowania decyzji.

Wybrane problemy procesu podejmowania decyzji inwestycyjnych

Procesy podejmowania decyzji inwestycyjnych są obserwowane przez naukowców i budzą wiele niejednoznaczności. Fakt, że istnieją skrajne poglądy, dotyczące znaczenia racjonalności w postępowaniu inwestorów, powoduje, że można zupełnie inaczej interpretować sygnały płynące z bezpośredniego otoczenia podejmującego decyzje. W roku 1979 Kahneman i Tversky [Kahneman i Tversky, 1979] zbudowali teorię, dzięki której starają się wytłumaczyć podłoże systematycznej nieracjonalności części inwestorów. Są oni prekursorami nauki, która wskutek swojej interdyscyplinarności ma wielu zwolenników. Większość prac z zakresu finansów behawioralnych powstała na początku XXI w., choć zarysy teorii rodziły się przez około 20 lat. Z badań opublikowanych w 1996 r. przez M. Rabina [Rabin, 1996] wynika, że straty odczuwa się znacznie bardziej dotkliwie niż zyski o takiej samej wartości. Strach powodowany możliwością poniesienia straty jest znacznie większy niż satysfakcja, która wiąże się z możliwością osiągnięcia zysku o podobnej wartości. Tversky i Kahneman sugerują, że w większości sytuacji ludzie odczuwają straty jako około dwa razy większe niż zyski o takiej samej wartości.

Kolejni badacze, zajmujący się tą tematyką, poszukiwali związków między psychologią, demografią czy socjologią a szeroko pojętym inwestowaniem. W ten sposób doszło do odkrycia wielu efektów, fenomenów czy heurystyk opisujących niesprawność

Znaczenie czynników nieekonomicznych w podejmowaniu decyzji inwestycyjnych

https://doi.org/10.33141/po.2010.11.09

Przegląd Organizacji, Nr 11 (850), 2010, ss. 34-37
www.przegladorganizacji.pl
Towarzystwo Naukowe Organizacji i Kierownictwa (TNOiK)

Sebastian Majewski

klasycznie opisywanego procesu inwestycyjnego. W prowadzonym badaniu dotknięto jedynie niewielkiej części tych efektów.

Jednym z najczęściej omawianych w literaturze finansów pojęć jest skłonność do ryzyka. Podpierając się w tym miejscu definicją skłonności, zawartą w pracy [Doszyń i Hozer, 2004], można stwierdzić, że jest to nachylenie postawy kogoś lub czegoś w kierunku kogoś lub czegoś, zwiększające prawdopodobieństwo określonych zdarzeń. Skłonność do ryzyka jest pojęciem ekonomicznym i może odnosić się zarówno do człowieka, zbiorowości ludzkich, jak i instytucji. W przypadku instytucji skłonność do ryzyka jest wypadkową skłonności do ryzyka osób, mających wpływ na proces podejmowania decyzji (np. decyzji inwestycyjnych).

Skłonność można również traktować jako element struktury osobowości człowieka, determinujący działania, w tym m.in. celowe działania człowieka. Można zatem przyjąć, że skłonność do ryzyka jest to „nachylenie" postawy względem działań, zdarzeń i sytuacji, wiążących się z ryzykiem, które zwiększa prawdopodobieństwo ich wystąpienia.

W ostatnich latach najwięcej zainteresowania wzbudza fenomen, który można określić mianem efektu płci. Pierwszy raz opisany on został w 2001 r. przez Barbera i Odeana [Barber, Odean, 2001]. Autorzy stwierdzili, że płeć odgrywa niezwykle istotną rolę w procesie podejmowania decyzji inwestycyjnych. Innym wnioskiem, który można odnaleźć w tej pracy, jest fakt, że mężczyźni dokonują transakcji częściej niż kobiety, przez co częściej są narażeni na ryzyko popełnienia błędu. W krótkim okresie ich decyzje przynoszą większe zyski niż decyzje kobiet, natomiast w dłuższej perspektywie wyniki inwestycji dokonywanych przez kobiety są lepsze. To stwierdzenie wiąże się z kolei z efektem nazywanym nadmierną pewnością siebie (*overconfidence*). Przejawia się on najczęściej w zawieraniu zbyt dużej liczby zbyt pochopnych transakcji, kierowanych przeświadczeniem o ich skuteczności.

Często skuteczność kobiet w procesie podejmowania decyzji inwestycyjnych tłumaczona jest przez kilka podstawowych czynników:

- stabilizację – spokój i opanowanie, niepoddawanie się emocjom,
- cierpliwość – brak zachłanności na zyski, bardziej asekuracyjną postawę oraz nieuleganie efektowi dyspozycji,
- gen sukcesu – umiejętność wyszukiwania walorów najniżej wycenionych i wyczekiwanie na wzrost ich wartości.

Być może jednak zasadniczym powodem sukcesu kobiet jest fakt, że gra na giełdzie ich niewielka reprezentacja – być może najlepsza.

Drzewa klasyfikacyjne

Jedną z najpopularniejszych i najbardziej skutecznych metod *data mining* są drzewa klasyfikacyjne. W przypadku drzew poszukujemy takich segmentów przestrzeni cech parametrów, w których zmienna przyjmuje tylko pewną określoną wartość z niewielkim błędem.

Zalety drzew klasyfikacyjnych to: ● łatwość zrozumienia wyników ● łatwość interpretacji ● prostota algorytmu ● szybkość działania ● odporność na nietypowe wartości predykatorów ● odporność na dużą liczbę predykatorów ● możliwość wychwycenia zależności nieliniowych.

Procesy szacowania drzew klasyfikacyjnych można najprościej opisać przez następujące etapy [*Glosariusz StatSoft*]:

- Określenie kryterium trafności przewidywania – dotyczy takiego wyboru, który wymaga najmniejszych kosztów; kosztami określa się odsetek przypadków błędnie zaklasyfikowanych.
- Wybór podziałów, który odbywa się na podstawie zmiennych predykcyjnych. Zmienne te służą do przewidywania przynależności przypadków do klas wyznaczonych przez zmienne zależne. W badaniach wykorzystuje się różne metody podziałów jednowymiarowych: metodę 2-średnich Hartinga i Wonga, dyskryminacyjne podziały z wykorzystaniem kombinacji liniowych dla zmiennych porządkowych oraz metodę C&RT. W przeprowadzonym badaniu zastosowano procedurę C&RT wyczerpującego poszukiwania podziałów jednowymiarowych. C&RT są procedurami analitycznymi, służącymi do predykcji wartości zmiennej zależnej na podstawie predykatorów ilościowych lub jakościowych. W przypadku, gdy zmienna zależna jest zmienną jakościową, to metodę określa się jako drzewa klasyfikacyjne, a w przypadku ilościowej zmiennej zależnej – drzew regresyjnych. Klasyczny algorytm C&RT został spopularyzowany przez Breimana, Friedmana, Olshena i Stone'a [Breiman, Friedman, Olshen i Stone, 1983]. Celem analizy jest znalezienie drzewa, którego

końcowe węzły byłyby możliwie jak najbardziej jednorodne, tj. zawierały obserwacje, które należą do tej samej klasy lub kategorii. W problemach regresyjnych kryterium jednorodności są sumy kwadratów odchyleń wartości zmiennej wewnątrz węzła. Z reguły jako standardową miarę dopasowania w modelach C&RT stosuje się miarę Ginniego niespójności węzła. Rzadziej stosowane są miary *chi-kwadrat* oraz *G-kwadrat*.

- Ustalenie reguły zatrzymywania podziału – etap ten pozwala na ustalenie, w którym momencie należy zakończyć dzielenie drzewa. Na tym etapie istnieją dwie możliwości zakończenia procesu dzielenia drzewa. Pierwsza z nich polega na ustaleniu minimalnej liczby przypadków lub obiektów w węzłach końcowych (minimalna liczność), druga zaś ustala minimalną frakcję w węźle końcowym. Alternatywnym zakończeniem procesu dzielenia jest uzyskanie węzłów czystych.
- Wybór właściwej wielkości drzewa – na tym etapie, podobnie jak w modelowaniu ekonometrycznym, można wykorzystywać doświadczenia pochodzące z innych badań naukowych, a dotyczące tzw. właściwej wielkości drzewa klasyfikacyjnego (teoria) lub własne doświadczenia z wcześniej przeprowadzonych badań (praktyka).

Badanie empiryczne

Analizie poddano wyniki uzyskane na podstawie badania ankietowego przeprowadzonego przy wykorzystaniu dwóch stron internetowych biur maklerskich: BOŚ SA oraz BDM SA od stycznia do marca 2009 r. Otrzymano 184 odpowiedzi. Wszelkie dane wykorzystane w badaniu miały charakter opisowy. Wykorzystano następujące kategorie zmiennych: staż giełdowy, częstość podejmowania decyzji, metody wspierania decyzji, stosunek do ryzyka, obciążenie decyzji wynikami poprzednich, rodzaj instrumentu finansowego, płeć, wiek, profil wykształcenia. W tabeli 1 umieszczono informacje dotyczące zmiennych objaśniających wykorzystanych w badaniu, które pochodziły z przeprowadzonej ankiety internetowej.

Zmienną zależną w przeprowadzonej analizie były deklarowane przez ankietowanych dochody z inwestycji. Występowały one w czterech wariantach: strata, zero, przeciętne zyski, wysokie zyski.

W wyniku przeprowadzonego podziału inwestorów na względnie jednorodne grupy otrzymano 17 węzłów końcowych. Trzy pierwsze węzły końcowe charakteryzują się trzema cechami wspólnymi: małą częstotliwością dokonywanych transakcji i zakotwiczeniem bieżących decyzji inwestycyjnych w doświadczeniach z przeszłości oraz faktem, że składali się na nie młodzi mężczyźni. Węzły te różni skłonność do ryzyka. Zgodnie z teoriami ekonomicznymi cecha różnicująca inwestorów powinna mieć znaczący wpływ na zmienną zależną. Niestety tylko w przypadku inwestorów obojętnych wobec ryzyka dominuje inny wariant zmiennej zależnej niż w pozostałych (zerowe zyski przy stratach w poprzednich grupach).

Oddzielną grupę wyodrębniono na podstawie następujących cech: mężczyźni w wieku powyżej 30 lat, którzy rzadko dokonywali transakcji, równocześnie sugerowali się w bieżących inwestycjach wynikami poprzednich i nie byli skłonni do ryzyka. Niestety również tę grupę cechowała strata z inwestycji.

Piąty i szósty węzeł stanowiły kobiety, które rzadko dokonywały transakcji, sugerowały się przeszłością przy podejmowaniu decyzji inwestycyjnych, które różniła skłonność do ryzyka. Obie grupy charakteryzowały się podobnymi wynikami inwestycyjnymi – zyskami zbliżonymi do zera.

Kolejne trzy grupy wyodrębniono na podstawie dwóch cech wspólnych: częstości dokonywania transakcji i braku zakotwiczenia bieżących decyzji inwestycyjnych w przeszłości oraz cechy różniącej – skłonności do ryzyka. Te grupy bardzo wyraźnie rozróżnia wynik z inwestycji. Inwestorzy skłonni do ryzyka najczęściej uzyskiwali wynik zbliżony do zera, inwestorzy charakteryzujący się awersją do ryzyka odnotowali przeciętne zyski, a obojętni wobec ryzyka – straty.

Dziesiąta i jedenasta grupa różniła się wiekiem, a kryteria, które je łączyły to skłonność do ryzyka, dokonywanie transakcji kilka razy w tygodniu, a także sugerowanie się przeszłością. Grupa dziesiąta to inwestorzy młodzi, natomiast jedenasta to inwestorzy dojrzali (z punktu widzenia wieku). Wraz z wiekiem w tym przypadku rosła skuteczność inwestowania – młodzi inwestorzy odnotowali zerowe, a dojrzali – przeciętne zyski.

Kolejny podział podkreślała częstość podejmowania decyzji inwestycyjnych przy wspólnym poziomie skłonności do ryzyka i dużym znaczeniu przeszłych wyników inwestycyjnych w trakcie podejmowania bieżących decyzji. Obie grupy charakteryzowały zyski, przy czym inwestorów rzadko dokonujących transakcji – nawet wysokie.

Grupy czternastą i piętnastą różniły instrumenty finansowe, które stanowiły środek do osiągnięcia korzyści finansowych. Te z kolei dotyczyły głównie inwestorów posługujących się akcjami w procesie inwestycyjnym (dominowały w tej grupie przeciętne zyski). Co mogłoby wydawać się interesujące, te dwie grupy tworzyli inwestorzy nieskłonni do ryzyka, co może dziwić, gdyż jednocześnie deklarowali dużą częstotliwość dokonywania transakcji. Na dodatek, zarówno akcje, jak i instrumenty pochodne, w które inwestowali, należą raczej do grupy walorów ryzykownych, w przeciwieństwie na przykład do obligacji. Również i w tych grupach inwestorzy sugerowali się wynikami poprzednich dokonań inwestycyjnych.

Ostatnie dwa węzły stanowili inwestorzy, których ogólnie można było określić mianem świadomych istnienia ryzyka (skłonni i wykazujący się awersją) oraz obojętni wobec niego. Na podstawie pozostałych cech można wnioskować, że te grupy to spekulanci giełdowi, którzy w decyzjach kierują się raczej instynktem aniżeli wynikami zdarzeń z przeszłości. Różnica między nimi wynikała natomiast raczej z faktu owej świadomości ryzyka. Obojętni wobec ryzyka inwestorzy odnotowali wysokie zyski, a rezultaty świadomych zbliżone były do zera.

Właściwie z punktu widzenia przydatności informacji płynących z badania należałoby się raczej bardziej przyjrzeć tym elementom, które decydowały o podziałach. Na podstawie częstości dokonywanych wyborów i stosowanych w nich cech do podziałów wyodrębniono spośród wykorzystywanych w badaniu następujące cechy (kolejność ich ekspozycji wynika z ich „ważności"):

- częstość dokonywania transakcji,
- obciążenie decyzji przeszłością,

Tab. 1. Zmienne objaśniające w wybieranych wariantach wraz z częstotliwością występowania

Zmienne objaśniające	Kategorie	Odsetek
Płeć	kobieta	16,8%
	mężczyzna	83,2%
Wiek	do 30 lat	54,3%
	od 30 do 50 lat	45,7%
Profil wykształcenia	ekonomiczne	50,0%
	nieekonomiczne	50,0%
Staż giełdowy	do roku	19,0%
	rok	9,8%
	kilka lat	71,2%
Częstość dokonywania transakcji	kilka razy w miesiącu	57,6%
	raz w tygodniu	5,4%
	kilka razy w tygodniu	37,0%
Metody wspierania decyzji	analiza techniczna	46,2%
	analiza fundamentalna	12,0%
	własna metoda	41,8%
Stosunek do ryzyka	awersja	25,0%
	skłonność	46,7%
	obojętność	28,3%
Obciążenie decyzji przeszłością	zawsze	28,8%
	czasami	46,7%
	nigdy	24,5%
Rodzaj instrumentu finansowego	akcje	74,5%
	obligacje	0,5%
	instrumenty pochodne	25,0%

Źródło: opracowanie własne.

- skłonność do ryzyka,
- płeć,
- rodzaj wykorzystywanego instrumentu finansowego,
- wiek.

Interesujący jest fakt, że pierwsze cztery cechy, które posłużyły wykonanemu podziałowi, odpowiadają najważniejszym efektom opisywanym w literaturze finansów behawioralnych. Pierwszy z nich określa się mianem nadmiernej pewności siebie (*overconfidence*) i został opisany powyżej. Drugi efekt należy do grupy fenomenów nazywanych wspólnie iluzją argumentu (*illusion of validity*) – potrzebą poszukiwania potwierdzenia dla swoich inwestycji. W tekście przy opisywaniu grup posługiwano się pojęciem zakotwiczenia (*anchoring*). Tak właśnie w literaturze określa się dokładnie tę cechę. Dwa ostatnie zostały omówione w części teoretycznej pracy.

Podsumowanie

W pracy wykorzystano proste i dobrze oprogramowane narzędzie, mogące służyć wyodrębnianiu ze zbiorowości w miarę jednorodnych grup. Z drugiej jednak strony metoda ta może posłużyć również ustaleniu czynników, które w danym procesie wydają się decydować o podziale. W artykule dokonano zarówno pierwszego działania, polegającego na wyodrębnieniu grup inwestorów z posiadanej próby, jednak przy anonimowości ankiety nie ma takie badanie większego znaczenia. O wiele więcej informacji płynie z próby ustalenia „ważności" cech, które decydowały o podziale. Tym bardziej że taka klasyfikacja cech (zmiennych) może służyć potwierdzeniu istotności rozpatrywania cech o charakterze behawioralnym w procesach podejmowania decyzji inwestycyjnych. Na dowód tego, że takie czynniki mogą mieć znaczenie, jest zaprezentowana klasyfikacja zmiennych, której cztery najważniejsze przypadki to fenomeny finansów behawioralnych.

dr Sebastian Majewski
Katedra Ubezpieczeń
i Rynków Kapitałowych
Uniwersytetu Szczecińskiego

BIBLIOGRAFIA

[1] BARBER B.M., ODEAN T., *Boys Will Be Boys: Gender, Overconfidence and Common Stock Investment*, „Quarterly Journal of Economics" 2001, vol. 116, no. 1.
[2] BREIMAN, L., FRIEDMAN, J.H., OLSHEN, R.A., STONE, C.J., *Classification and Regression Trees*, Wadsworth 1983.
[3] DOSZYŃ M., HOZER J., *Ekonometria skłonności*, PWE, Warszawa 2004.
[4] GATNAR E., WALESIAK M., *Metody statystycznej analizy wielowymiarowej w badaniach marketingowych*, Wydawnictwo Akademii Ekonomicznej we Wrocławiu, Wrocław 2004.
[5] KAHNEMAN D., TVERSKY A., *The Prospect Theory: An Analysis of Decisions Under Risk*, „Econometrica" 1979, vol. 47, no. 2.
[6] MAJEWSKI S., *Znaczenie wieku, płci i profilu wykształcenia w procesie podejmowania decyzji inwestycyjnych – wyniki badań ankietowych*, w: D. DZIAWGO (red.), *Współczesne finanse. Stan i perspektywy rozwoju rynku finansowego*, Wydawnictwo Naukowe Uniwersytetu Mikołaja Kopernika, Toruń 2008.
[7] RABIN M., *Psychology and Economics*, Department of Economics, University of California, Berkeley 1996.
[8] SHILLER R.J., *Irrational Exuberance*, Broadway Books, New York 2000.

Summary
The one of the possibilities of classification trees was shown in this article. This possibility was determining investors' preferences in the making decision process. The analyse was made on the base of data from an internet public opinion poll. This survey was conducted on the web sites of two Polish brokerage houses: BOS SA and BDM from January to March 2009. There were used classification trees in this article as a tool of the analyse.